

【書類名】 特許願
【整理番号】 P151211
【提出日】 平成12年 2月 7日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G02F 1/00
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府高槻市塚原2丁目10番1号 住友化学工業株式会社内
【氏名】 本多 卓
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府高槻市塚原2丁目10番1号 住友化学工業株式会社内
【氏名】 東 浩二
【特許出願人】
【識別番号】 000002093
【氏名又は名称】 住友化学工業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100093285
【弁理士】
【氏名又は名称】 久保山 隆
【電話番号】 06-6220-3404
【選任した代理人】
【識別番号】 100094477
【弁理士】
【氏名又は名称】 神野 直美
【電話番号】 06-6220-3404
【選任した代理人】
【識別番号】 100113000
【弁理士】

【氏名又は名称】 中山 亨

【電話番号】 06-6220-3404

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010238

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9903380

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半透過半反射性偏光素子

【特許請求の範囲】

【請求項1】

二色性偏光素子と反射型偏光素子と半透過半反射層とが、二色性偏光素子の透過軸と反射型偏光素子の透過軸とが同一方向になるように積層されてなることを特徴とする半透過半反射性偏光素子。

【請求項2】

二色性偏光素子が、ヨウ素系偏光フィルムまたは染料系偏光フィルムである請求項1に記載の半透過半反射性偏光素子。

【請求項3】

二色性偏光素子の少なくとも片側の面に光拡散層が積層されている請求項1または請求項2のいずれかに記載の半透過半反射性偏光素子。

【請求項4】

反射型偏光素子が2種以上の高分子フィルムの多層積層体である請求項1～請求項3のいずれかに記載の半透過半反射性偏光素子。

【請求項5】

反射型偏光素子が2種以上の高分子が海島構造を形成してなる高分子フィルムである請求項1～請求項3のいずれかに記載の半透過半反射性偏光素子。

【請求項6】

反射型偏光素子が、コレステリック液晶からなるフィルムと4分の1波長板とが積層一体化されてなる請求項1～請求項3のいずれかに記載の半透過半反射性偏光素子。

【請求項7】

半透過半反射層の遅相軸または進相軸と二色性偏光素子の透過軸とが同一方向である請求項1～請求項6のいずれかに記載の半透過半反射性偏光素子。

【請求項8】

半透過半反射層の面内位相差値が30nm以下である請求項1～請求項7のいずれかに記載の半透過半反射性偏光素子。

【請求項9】

半透過半反射層が、金属薄膜が高分子フィルム表面に形成されてなる層である請求項1～請求項8のいずれかに記載の半透過半反射性偏光素子。

【請求項10】

半透過半反射層が、鱗片状反射性粒子が感圧接着剤中に分散されてなる層である請求項1～請求項8のいずれかに記載の半透過半反射性偏光素子。

【請求項11】

鱗片状反射性粒子が、雲母片表面に金属酸化物からなる層が形成されてなる粒子である請求項10に記載の半透過半反射性偏光素子。

【請求項12】

請求項1～請求項11のいずれかに記載の半透過半反射性偏光素子と、光源と、反射板とがこの順に積層されてなることを特徴とする偏光光源装置。

【請求項13】

請求項1～請求項11のいずれかに記載の半透過半反射性偏光素子と、光源を端部に配置した導光板と、反射板とがこの順に積層されてなることを特徴とする偏光光源装置。

【請求項14】

請求項12または請求項13に記載の偏光光源装置と液晶セルと二色性偏光素子とがこの順に配置されてなることを特徴とする半透過半反射型液晶表示装置。

【請求項15】

半透過半反射性偏光素子と液晶セルとの間および液晶セルと二色性偏光素子との間の少なくとも一方に1枚以上の位相差素子が挟持されてなる請求項14に記載の半透過半反射型液晶表示装置。

【請求項16】

液晶セルと二色性偏光素子との間に光拡散層が挟持されてなる請求項14または請求項15に記載の半透過半反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半透過半反射性偏光素子に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置は、小型、軽量であるため、様々な分野で使用されている。かかる液晶表示装置として、明るい環境下では反射型液晶表示装置として使用し、暗い環境下では内蔵された背面光源により照明して透過型液晶表示装置として使用することができる半透過半反射型液晶表示装置が広く使用されている。従来の半透過半反射型液晶表示装置（10）を図9に基づき説明する。液晶セル（20）は、対向する二の透明電極即ち背面側の透明電極（21）および前面側の透明電極（22）と、それら（21、22）の間に挟持された液晶層（23）とから構成されている。該液晶セル（20）の前面に、二色性偏光素子（31）、位相差素子（32）などの光学素子が配置され、該液晶セル（20）の背面には、偏光光源装置（11）が配置されている。液晶セル（20）と偏光光源装置（11）とは、背面側の位相差素子（42）を介して配置されていてもよい。偏光光源装置（11）は、液晶セル（20）と面する位置に、二色性偏光素子（41）と半透過半反射層（46）とから構成される半透過半反射性偏光素子（12）と、この背面に配置された導光板（52）と、該導光板の端部または背面に配置された光源（51）と、該導光板の背面に配置された反射板（53）とから構成される。

【0003】

半透過半反射性偏光素子（12）としては、透明または半透明の樹脂体と偏光層との積層フィルムにおいて該半透明樹脂体中に光拡散性物質を分散させたもの（例えば特開昭55-46707号公報）や、透明物質中に真珠顔料を均一に分散させ真珠顔料表面での反射を用いたもの（例えば特開昭55-84975号公報）などが使われる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、従来と同等の反射輝度を有しながら従来よりも透過輝度が明るい半透過半反射型液晶表示装置を与える半透過半反射性偏光素子を提供するもので

ある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

すなわち、本発明の第1の発明は、二色性偏光素子と反射型偏光素子と半透過半反射層とが、二色性偏光素子の透過軸と反射型偏光素子の透過軸とが同一方向になるように積層されてなることを特徴とする半透過半反射性偏光素子を提供するものである。

【0006】

二色性偏光素子には、ヨウ素系偏光フィルムまたは染料系偏光フィルムを使用することができる。二色性偏光素子の少なくとも片側の面に光拡散層が積層されていてもよい。

【0007】

反射型偏光素子には、2種以上の高分子フィルムの多層積層体、2種以上の高分子が海島構造を形成してなる高分子フィルムまたはコレステリック液晶からなるフィルムと4分の1波長板とが積層一体化されてなるものを使用することが好みしい。

【0008】

半透過半反射層は、その遅相軸または進相軸と二色性偏光素子の透過軸とが同一方向であること、および／または半透過半反射層の面内位相差値が30nm以下であることが好みしい。半透過半反射層は、金属薄膜が高分子フィルム表面に形成されてなる層または鱗片状反射性粒子が感圧接着剤中に分散されてなる層であることが好みしい。鱗片状反射性粒子としては雲母片表面に金属酸化物からなる層が形成されてなる粒子であることが好ましく使用できる。

【0009】

本発明の第2の発明は、本発明の半透過半反射性偏光素子と、光源と、反射板とがこの順に積層されてなることを特徴とする偏光光源装置または本発明の半透過半反射性偏光素子と、光源を端部に配置した導光板と、反射板とがこの順に積層されてなることを特徴とする偏光光源装置である。

【0010】

本発明の第3の発明は、本発明の偏光光源装置と液晶セルと二色性偏光素子とがこの順に配置されてなることを特徴とする半透過半反射型液晶表示装置である。ここで、半透過半反射型偏光素子と液晶セルとの間および液晶セルと二色性偏光素子との間の少なくとも一方に1枚以上の位相差素子が挟持されていてもよい。また、液晶セルと二色性偏光素子との間に光拡散層が挟持されていてもよい。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明を詳細に説明する。

本発明の「半透過半反射性偏光素子」(71)は、二色性偏光素子(41)と反射型偏光素子(43)と半透過半反射層(47)とを、該二色性偏光素子(41)の透過軸と該反射型偏光素子(43)の透過軸とが同一方向になるように、積層してなることを特徴とするものである。ここで、二色性偏光素子の「透過軸」および反射型偏光素子の「透過軸」とは、特定振動方向の偏光光が該偏光素子の垂直方向から入射したときに透過率が最大となる方向を言う。

【0012】

二色性偏光素子の透過軸と反射型偏光素子の透過軸を同一方向とするのは、反射型偏光素子を通過した偏光光が、有効に二色性偏光素子をも通過できるようにするためである。したがって、該二種の偏光素子の透過軸が完全に同一方向であることがもっとも好ましいが、互いの透過軸の交差による光のロスが無視できる範囲であれば、実質「同一方向」と見なすことができる。具体的には、交差する角度が10°以下であれば、問題なく使用することができる。

【0013】

本発明において、二色性偏光素子と反射型偏光素子と半透過半反射層とを積層する順序としては、「二色性偏光素子(41)、反射型偏光素子(43)、および半透過半反射層(47)の順」(図1)であるか、「二色性偏光素子(41)、半透過半反射層(47)、および反射型偏光素子(43)の順」(図2)であることが望ましい。さらに、半透過半反射層の面内位相差値が大きい場合や遅相軸方向が一定でない場合には、「二色性偏光素子、反射型偏光素子、半透過半反射層の順」であることがより好ましく、反射型偏光素子の面内位相差値が大きい

場合には、「二色性偏光素子、半透過半反射層、反射型偏光素子の順」であることがより好ましい。さらに、同種または異種の半透過半反射層を2層以上使用してもよく、「二色性偏光素子、半透過半反射層、反射型偏光素子、半透過半反射層の順」に積層して使用してもよい。

【0014】

本発明における「二色性偏光素子」とは、特定振動方向の偏光光を透過し、それと直交する偏光光を吸収するものである。このような「二色性偏光素子」としては、例えば、公知のヨウ素系偏光フィルムや染料系偏光フィルムが使用できる。「ヨウ素系偏光フィルム」とは延伸したポリビニルアルコールフィルムにヨウ素を吸着させたフィルムであり、「染料系偏光フィルム」とは延伸したポリビニルアルコールフィルムに二色性染料を吸着させたフィルムである。これらの偏光フィルムは、耐久性向上のため、偏光フィルムの片側または両側を高分子フィルムで被覆したものが好ましい。この保護のために被覆する高分子の材質としては、二酢酸セルロースや三酢酸セルロース、ポリエチレンテレフタレート、ノルボルネン樹脂などが使用できる。また、保護のために被覆する高分子フィルムとして、後述する反射型偏光素子や半透過半反射層を使用することができる。二色性偏光素子の厚みは特に限定されないが、液晶表示素子などに本発明の偏光素子を使用する場合には、薄い方が好ましく、少なくとも1mm以下、さらには0.2mm以下であることが好ましい。

【0015】

本発明における「反射型偏光素子」とは、特定振動方向の偏光光を透過し、それと直交する偏光光を反射するものである。このような「反射型偏光素子」としては、例えば、ブリュースター角による偏光成分の反射率の差を利用した反射型偏光素子（例えば、特表平6-508449号公報）、コレステリック液晶による選択反射特性を利用した反射型偏光素子（例えば、特開平3-45906号公報）、微細な金属線状パターンを施工した反射型偏光素子（例えば、特開平2-308106号公報）、2種の高分子フィルムを積層し屈折率異方性による反射率の異方性を利用する反射型偏光素子（例えば、特表平9-506837号公報）、高分子フィルム中に海島構造を有し屈折率異方性による反射率の異方性を利

用する反射型偏光素子（例えば、米国特許5, 825, 543号）、高分子フィルム中に粒子が分散し屈折率異方性による反射率の異方性を利用する反射型偏光素子（例えば、特表平11-509014号公報）、高分子フィルム中に無機粒子が分散しサイズによる散乱能差に基づく反射率の異方性を利用する反射型偏光素子（例えば、特開平9-297204号公報）などが使用できる。これらの反射型偏光素子の厚みは特に限定されないが、液晶表示素子などに本発明の半透過半反射性偏光素子を使用する場合には、薄い方が好ましく、少なくとも1mm以下、さらには0.2mm以下であることが好ましい。したがって、コレステリック液晶による選択反射特性を利用した反射型偏光素子、2種の高分子フィルムを積層し屈折率異方性による反射率の異方性を利用する反射型偏光素子、高分子フィルム中に海島構造を有し屈折率異方性による反射率の異方性を利用する反射型偏光素子は、本発明の偏光素子の厚みを薄くするために特に好ましい。ただし、本発明による半透過半反射性偏光素子は、直線偏光に対して機能するため、コレステリック液晶による選択反射特性を利用した反射型偏光素子を使用する場合には、円偏光を直線偏光に変換する光学素子を積層して反射型偏光素子とする必要がある。該光学素子は、一般に1/4波長板と称される。

【0016】

表示画面の明るい半透過半反射型液晶表示装置を得るために、本発明の半透過半反射性偏光素子の光線吸収率を低くすることが好ましい。そのために、本発明の半透過半反射性偏光素子に用いられる二色性偏光素子の透過率を高くすることが好ましい。一般に、二色性偏光素子の透過率を高くすると偏光度が低くなり、よって液晶表示装置に使用された際に画像のコントラストを低下させることになるが、本発明の半透過半反射性偏光素子においては、二色性偏光素子と反射型偏光素子が併用されるため、反射型偏光素子の偏光度が高い場合には、所望の範囲で二色性偏光素子の透過率を高くし偏光度を低くすることができる。

【0017】

本発明における「半透過半反射層」とは、入射光線の一部を透過し、残りの一部を反射するものである。ここで、全入射光線に対して、透過および反射されない残りの部分は半透過半反射層により吸収され有効利用できなくなるため、この

吸收は極力小さい方が好ましい。この「半透過半反射層」としては、透明または半透明の樹脂体中に該樹脂体と屈折率の異なる粒子や空洞を分散させたものや、透明または半透明の樹脂体上に屈折率の異なる粒子や空洞を分散させた光または熱硬化性樹脂の硬化被膜を形成させてなるものや、透明または半透明の樹脂体に金属薄膜を付設したものや、2種以上の高分子薄膜を多層積層して構成されるものなどを、単独または2層以上を積層して使用することができる。2層以上を積層する場合には、同一の層を使用してもよいし、異なる層を使用してもよい。

【0018】

ここで、本発明における半透過半反射層に用いられる「樹脂体」の材質は特に限定されない。ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、酢酸ビニル系樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートなどのポリエステル系樹脂、ノルボルネンなどの環状ポリオレフィン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリサルファン系樹脂、ポリエーテルサルファン系樹脂、ポリアクリレート系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリアクリレート系樹脂、ポリメタクリレート系樹脂などの合成高分子や、二酢酸セルロースや三酢酸セルロースなどのセルロース系樹脂などの天然高分子が使用できる。さらに、この「樹脂体」は、感圧接着剤であってもよい。この場合には、アクリレート系感圧接着剤、メタクリレート系感圧接着剤、塩化ビニル系感圧接着剤、合成ゴム系感圧接着剤、天然ゴム系接着剤、シリコーン系接着剤などが使用できる。これらの感圧接着剤の中でも、アクリレート系感圧接着剤は、ハンドリング性や耐久性の点から好ましい樹脂体の一つである。光または熱硬化性樹脂には公知のものが使用できる。例えばアクリレート基、メタクリレート基、アリール基などの反応性二重結合を有する化合物や、エポキシ基などの開環縮合性反応基を有する化合物が挙げられる。光または熱硬化を行うに際しては、光または熱硬化性樹脂に光重合開始剤や、熱安定剤、紫外線安定剤、レベリング剤等の添加剤を添加することができる。光または熱硬化を行う方法としては公知の方法が使用できる。

【0019】

本発明における半透過半反射層に用いることのできる「屈折率の異なる粒子」

の材質は特に限定されず、有機粒子、無機粒子のいずれであっても使用できる。有機粒子としては、例えばポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン系樹脂、ポリメタクリレート系樹脂、ポリアクリレート系樹脂などの高分子などの粒子が挙げられ、架橋された架橋高分子であってもよい。さらに、エチレン、プロピレン、スチレン、メタクリル酸メチル、ベンゾグアナミン、ホルムアルデヒド、メラミン、ブタジエンなどから選ばれる2種以上が共重合されてなる共重合体を使用することも出来る。無機粒子としては、シリカ、シリコーン、酸化チタン、雲母、ガラス、タルク、ハイドロタルサイト、酸化アルミニウムなどの粒子が挙げられる。色相は、無色または白色が好ましいが、装飾性をもたせるために着色された微粒子を使用してもよい。また、粒子による光線の反射率を向上させるため、高屈折率物質を粒子表面に被覆してもよい。被覆する際には、高屈折率物質被膜が反射増加膜となるように、その被覆厚みを調節することが好ましい。高屈折率物質としては、酸化チタンなどの金属酸化物が好適に使用できる。粒子の形状は特に限定されず、球状または紡錘状または不定形のものが使用できるが、反射性能を有效地に付与するためには、鱗片状であることが好ましい。さらにこの鱗片状粒子(62)が、図3に断面模式図で示すように、樹脂体(61)中において、樹脂体(61)の面に対して平行に配向していることが好ましい。粒径は、小さすぎると光散乱の性能が発現せず、大きすぎると液晶表示装置に使用した際に表示品位を低下させるため、0.1 μm 以上100 μm 以下であることが好適である。微粒子の添加量は、所望の反射率の大小に応じて適宜設定できる。通常、被分散体である樹脂体100重量部に対して、0.01重量部以上50重量部以下である。

【0020】

本発明における半透過半反射層に用いることのできる「金属薄膜」に使用される金属は特に限定されないが、アルミニウム、銀などが好適に用いられる。膜厚については、所望とする透過性能／反射性能に応じて調整される。すなわち、半透過半反射層に対して、透過率を高くすることを重視し、よって反射率を低くすることを目的とすれば、金属薄膜を薄くすることで、透過率を高く維持し反射率を低くする。逆に、反射率を高くすることを重視し、よって透過率を低くすること

とを目的とすれば、金属薄膜を厚くすることで、透過率を低くし反射率を高くすることができる。その範囲は、通常、1 nm以上100 μm以下であり、さらには10 nm以上1 μm以下の厚みが好適に使用される。透明高分子フィルムに金属薄膜を付設する方法としては、蒸着法やスパッタ法が好適に用いられるが、金属を薄く圧延したフィルムを感圧型を含む接着剤などにより貼合してもよい。金属薄膜を樹脂体に付設するに際しては、密着性向上のために公知のアンダーコート層を設けてもよいし、金属薄膜の保護のために公知のオーバーコート層を設けてもよい。

【0021】

本発明における半透過半反射層に用いることのできる「高分子薄膜」の材質は特に限定されず、先述した「樹脂体」に使用することのできる材質を同様に使用できる。高分子薄膜を多層積層して反射性能を付与する方法は、例えば、J. A. RADFORDらによる"POLYMER ENGINEERING AND SCIENCE" 216頁13号(1973年)記載の方法を使用することができる。

【0022】

本発明において、半透過半反射層の遅相軸または進相軸と、二色性偏光素子の透過軸とが、同一方向であることが好ましい。もしくは、半透過半反射層の面内位相差値が30 nm以下であることが好ましい。ここで、半透過半反射層の「遅相軸」または「進相軸」とは、それぞれ、該半透過半反射層の面内における屈折率が最大になる方向と、最小になる方向を言う。これらの軸角度や面内位相差値の限定は、二色性偏光素子や反射型偏光素子を通過した偏光光の偏光状態が、半透過半反射層により影響を受けないようにするためのものである。よって、半透過半反射層の遅相軸または進相軸と、二色性偏光素子の透過軸とが、厳密に一致していることがもっとも好ましいが、多少の差異があっても、偏光状態に与える影響が少なければ、実質上、同一方向と見なすことができる。この軸角度の相違が、10°以下であれば、通常は偏光状態に与える影響は少なく、問題なく使用することができる。半透過半反射層の面内位相差値についても、0 nmであることがもっとも好ましく、30 nm以下であれば、通常問題なく使用することができる。

きる。これらの軸角度や面内位相差値の限定は、特に、半透過半反射層が、二色性偏光素子と反射型偏光素子との間に配置される場合には有効である。

【0023】

本発明による半透過半反射性偏光素子の光拡散性が弱い場合には、二色性偏光素子の少なくとも片側の面に、光拡散層を積層することができる。この「光拡散層」としては、透明または半透明の樹脂体中に該樹脂体と屈折率の異なる粒子を分散させたものや、透明または半透明の樹脂体上に屈折率の異なる粒子を分散させた光または熱硬化性樹脂の硬化被膜を形成させてなるものなどが使用できる。

【0024】

光拡散層に使用される「樹脂体」および「光または熱硬化性樹脂の硬化被膜」は特に制限されず公知のものが使用できる。例えば、先述した半透過半反射層で使用できる「樹脂体」および「光または熱硬化性樹脂の硬化被膜」として例示した物質を使用することができる。

【0025】

光拡散層に使用される「屈折率の異なる粒子」の材質は特に限定されず、有機粒子、無機粒子のいずれであっても使用できる。有機粒子としては、例えばポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン系樹脂、アクリル系樹脂などの高分子などの粒子が挙げられ、架橋された架橋高分子であってもよい。さらに、エチレン、プロピレン、スチレン、メタクリル酸メチル、ベンゾグアナミン、ホルムアルデヒド、メラミン、ブタジエンなどから選ばれる2種以上が共重合されてなる共重合体を使用することも出来る。無機粒子としては、シリカ、シリコーン、酸化チタン、ガラス、酸化アルミニウムなどの粒子が挙げられる。色相は、無色または白色が好ましいが、装飾性をもたせるために着色された微粒子を使用してもよい。「光散乱層」における粒子の形状は特に限定されないが、「光散乱層」が前方散乱素子として機能することが好ましいため、球状または紡錘状または立方体に近い形状のものが好適に使用される。粒径は、小さすぎると光散乱の性能が発現せず、大きすぎると液晶表示装置に使用した際に表示品位を低下させるため、0.1 μm 以上50 μm 以下であることが好適である。微粒子の添加量は、所望の反射率の大小に応じて適宜設定できる。通常、被分散

体である樹脂体100重量部に対して、0.01重量部以上50重量部以下である。

【0026】

光拡散層を積層するに際しては、該光拡散層の遅相軸または進相軸と二色性偏光素子の透過軸とが実質上同一方向であるか、該光拡散層の面内位相差値が30nm以下であることが好ましい。

【0027】

本発明の半透過半反射性偏光素子を液晶表示装置に使用した場合、背面照明装置の光源の形状を反映した輝度ムラが生じることがある。このような場合には、図4あるいは図5に示すように、半透過半反射層を2層使用することができる。ここで、2層の半透過半反射層は、同種の層を使用してもよいし、異種の層を使用してもよい。

【0028】

本発明の半透過半反射性偏光素子を積層する際には、空気との界面による光のロスを低減するため、各構成素子または層の間に空気層が入らないように、例えば感圧接着剤を挟持して密着積層することが好ましい。公知の感圧接着剤が使用でき、例えば、アクリレート系感圧接着剤、メタクリレート系感圧接着剤、塩化ビニル系感圧接着剤、合成ゴム系感圧接着剤、天然ゴム系接着剤、シリコーン系接着剤などが使用できる。これらの感圧接着剤の中でも、アクリレート系感圧接着剤は、ハンドリング性や耐久性の点から特に好ましい。

【0029】

本発明の「偏光光源装置」の一の形態は、本発明の半透過半反射性偏光素子と、該半透過半反射性偏光素子の二色性偏光素子とは反対側の面に、光源と、反射板とが、この順に配置されてなるものである。ここで、半透過半反射性偏光素子と光源の間に、少なくとも1枚の拡散シートが配置されていてもよい。

【0030】

本発明の「偏光光源装置」の別の形態は、本発明の半透過半反射性偏光素子と、該半透過半反射性偏光素子の二色性偏光素子とは反対側の面に、光源を端部に配置した導光板と、反射板とが、この順に配置されてなるものである。ここで、

半透過半反射性偏光素子と導光板の間に、少なくとも1枚の拡散シート、および／または、少なくとも1枚のレンズシートが配置されていてもよい。。

【0031】

本発明における「光源」は、特に限定されず、公知の偏光光源装置や液晶表示装置に使用されているものが使用できる。すなわち、冷陰極管、発光ダイオード、無機または有機のELランプなどが使用できる。

【0032】

本発明における「反射板」は、特に限定されず、公知の偏光光源装置や液晶表示装置に使用されているものが使用できる。すなわち、内部に空洞を形成した白色プラスチックシート、酸化チタンや亜鉛華などの白色顔料を表面に塗布したプラスチックシート、屈折率の異なる2種以上のプラスチックフィルムを多層積層してなるプラスチックシート、アルミニウムや銀などの金属シートなどが使用できる。これらのシートは、鏡面加工されたもの、粗面加工されたものいずれも使用できる。該「プラスチックシート」の材質は特に限定されず、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ノルボルネン、ポリウレタン、ポリアクリレート、ポリメチルメタクリレートなどが使用できる。

【0033】

本発明における「導光板」とは、光源から発せられた光を内部に取り込み、面状発光体として機能するものであり、公知物が使用できる。

このような「導光板」としては、例えば、プラスチックシートやガラス板からなり、背面側に、凹凸処理や白色ドット印刷処理、ホログラム処理を施したものが使用できる。ここで「プラスチックシート」の材質は特に限定されないが、ポリカーボネート、ノルボルネン、ポリメチルメタクリレートなどが好ましく使用される。

【0034】

本発明における「拡散シート」とは、入射光を散乱透過するシートであり、全光線透過率が60%以上であり、ヘイズ率が10%以上の光学素子である。ここで、全光線透過率は高ければ高い方がよい。すなわち、全光線透過率が80%以

上であることがより好ましい。

このような「拡散シート」としては、特に限定されないが、例えば、プラスチックシートやガラス板を、粗面化処理したものや内部に空洞や粒子を添加したものが使用できる。ここで「プラスチックシート」の材質は特に限定されないが、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ノルボルネン、ポリウレタン、ポリアクリレート、ポリメチルメタクリレートなどが使用できる。粗面化処理としては、特に限定されないが、サンドブラストやエンボスロールの圧着による加工や、プラスチック粒子やガラス粒子、シリコン粒子、などを樹脂に混合したものを表面に塗工する方法などをあげることができる。

【0035】

本発明における「レンズシート」とは、光源から発せられた光を集光するものであり、公知物が使用できる。

このような「レンズシート」としては、例えば、プラスチックシート上に微細な多数のプリズムを形成したものや、凸レンズや凹レンズを敷き詰めたマイクロレンズアレイが使用される。

【0036】

本発明の「半透過半反射型液晶表示装置」は、本発明の偏光光源装置と、該偏光光源装置の反射板とは反対の側に、液晶セルと、二色性偏光素子とが、この順に配置されてなるものである。ここで、必要に応じて、該偏光光源装置と該液晶セルとの間、および／または、該液晶セルと該二色性偏光素子との間に、光学補償を行う位相差素子や光拡散素子を介在させてもよい。また、これらの部材の間は、感圧接着剤により密着されていることが好ましい。

【0037】

【実施例】

以下に、本発明の実施の形態を実施例を用いて示すが、本発明は実施例に限定されるものではない。

【0038】

なお、評価方法は以下のとおりである。

(1) 全光線透過率およびヘイズ率

ヘーズコンピューター HGM-2 DP (スガ試験機株式会社製) に、半透過半反射性偏光素子を、感圧接着剤を介してガラス板に貼合したものを、ガラス板側から測定光が入射するように配置して、全光線透過率およびヘイズ率を測定した。

(2) 視感度補正透過率

島津自記分光光度計 UV-2200 (島津製作所株式会社製) の試料室測定光出射光部に、特定振動方向の偏光光を出射するようにニコル・プリズムを設置した。ついで、該偏光光の光路上に、半透過半反射性偏光素子の二色性偏光素子側に感圧接着剤を介してガラス板と貼合したものを、該偏光光が垂直にガラス板から入射するように配置するとともに、該偏光光の透過率が最大となる向きに配置し、入射波長 400 nm から 10 nm 刻みで 700 nm まで測定を行い、各波長 λ での透過率 T (TD, λ) を得た。次に、これらの偏光素子の向きを 90° 回転させ、再び入射波長 400 nm から 10 nm 刻みで 700 nm まで測定を行い、各波長 λ での偏光透過軸の直交軸における透過率 T (MD, λ) を求めた。これらの透過率の平均値を用い JIS Z 8701 に準じて C 光源 2° 視野における刺激値 Y 値を計算し、視感度補正透過率とした。

【0039】

(3) 視感度補正偏光度

(2) で測定した透過率を用いて、各波長 λ での平行透過率 T (平行, λ) を式 (1) により、各波長 λ での直交透過率および T (直交, λ) を式 (2) により求めた。

$$T(\text{平行}, \lambda) = (T(\text{TD}, \lambda)^2 + T(\text{MD}, \lambda)^2) / 2 \quad (1)$$

$$T(\text{直交}, \lambda) = T(\text{TD}, \lambda) \times T(\text{MD}, \lambda) \quad (2)$$

これらの透過率から JIS Z 8701 に準じて C 光源 2° 視野における刺激値 Y 値を計算し、それぞれ視感度補正平行透過率 Y (平行) と視感度補正直交透過率 Y (直交) とした。これらを用いて、視感度補正偏光度 P_y を式 (3) により求めた。

$$P_y = ((Y(\text{平行}) - Y(\text{直交})) / (Y(\text{平行}) + Y(\text{直交})))^{1/2} \quad (3)$$

【0040】

(4) 視感度補正反射率

島津自記分光光度計UV-3100PC（島津製作所株式会社製）に絶対反射率測定装置を設置し、半透過半反射性偏光素子をガラス板に貼合したものを、ガラス板側から測定光が入射するように配置し、入射波長域380nmから5nm刻みで780nmまで測定の反射率の測定を、測定光の偏光成分の影響を取り除くため、該半透過半反射性偏光素子の向きをある一方向とそれと直交する方向との二つの方向で行い、平均化することで各波長における反射率を求めた。ついで、該分光光度計に付属の「カラー測定ソフトウェア」を用いて、2°視野における刺激値Y値を計算し、視感度補正反射率とした。

【0041】

(5) 透過輝度

端部に冷陰極管からなる光源（51）を配置し、背面に白色ドット印刷（54）を施した導光板（52）の、背面側に発泡PETからなる反射板（53）を、前面側に拡散シート（55）を配置して、図3で模式的に表す光源装置（57）を作製した。その上に、半透過半反射性偏光素子（71）を二色性偏光素子（41）がガラス板（61）側に来るよう、感圧接着剤を介して1.1mm厚のガラス板（61）と接着したものを配置することにより偏光光源装置（72）を作製した。分光光度計受光部と光ファイバー（82）により接続された測光部（81）を、該偏光光源装置（72）の垂直方向に配置した。該偏光光源装置（72）の光源として使用した冷陰極管（51）の「青」・「緑」・「赤」に対応する輝線スペクトルは、それぞれ435nm、545nm、612nmであったため、これらの波長における透過受光強度を測定した。

(6) 反射輝度

ラウンドルーペENV-B-2（大塚光学株式会社製）のルーペを取り外したものを、環状外部光源装置として使用した。該ラウンドルーペの環状蛍光灯（84）を、台座から25cmの高さに水平となるように配置した。台座上に、余分な光を吸収するための黒い紙（85）を置いた。暗室の状態で、その黒い紙の上に照度計を置き、環状蛍光灯の照度が1000ルクスになるように入力電力を調

整した。つづいて、照度計の替わりに、ガラス板に貼合した半透過半反射性偏光素子を、ガラス板が入射光面となるように中心部に配置して、上部に設置した輝度計BM-7(83)によりサンプルの反射輝度を測定した。

二色性偏光素子には、市販のヨウ素系偏光フィルムであるスミカランSR1862A、SR1872A、およびSR1882A(いずれも住友化学工業株式会社製)を使用した。これらの二色性偏光素子の視感度補正透過率および視感度補正偏光度を表1に示す。

【0042】

反射型偏光素子には、市販のDBEF(住友スリーエム株式会社製)を使用した。視感度補正透過率と視感度補正偏光度を表1に示す。

半透過半反射層には、パールマイカが分散された感圧接着剤からなる半透過半反射層とポリエチレンテレフタレートフィルムからなる半透過半反射層の積層一品である市販のAS-011およびAS-031(いずれも住友化学工業株式会社製)を使用した。ただし、検討に際しては、パールマイカが分散された感圧接着剤からなる半透過半反射層と、ポリエチレンテレフタレートフィルムからなる半透過半反射層を分離して使用した。

【0043】

図8に構成概略を示すように、半透過半反射性偏光素子(71)の背面に市販のレンズシート(例えば、住友スリーエム社製商品名BEF)(56)を配置し、さらに背面に市販の拡散シート(例えば、株式会社きもと製商品名ライトアップ)(55)を配置し、さらに端部に冷陰極管からなる光源(51)が配置されたポリメチルメタクリレートからなる導光板(52)を配置し、さらに背面に発泡白色ポリエチレンテレフタレートフィルムからなる反射板(53)を配置することで、偏光光源装置(74)が作製できる。

【0044】

該偏光光源装置(74)の前面に、必要に応じて位相差素子(例えば、住友化学工業株式会社製商品名スミカライト)(42)を配置し、さらに前面に液晶セル(20)を配置し、さらに必要に応じて前面側位相差素子(32)を配置し、さらに前面側二色性偏光素子(31)を配置することで、半透過半反射型液晶表

示装置（75）が作製できる。

【0045】

【比較例1】

二色性偏光素子SR1862Aに、半透過半反射層としてAS-011のパールマイカが分散された感圧接着剤を密着積層し、さらに半透過半反射層としてAS-011のポリエチレンテレフタレートフィルムを密着積層することにより、従来の半透過半反射性偏光素子を作製した。該半透過半反射性偏光素子の全光線透過率およびヘイズ率および視感度補正反射率を表3に示す。

【0046】

【実施例1】

二色性偏光素子SR1862Aに、反射型偏光素子DBEFを、二色性偏光素子と反射型偏光素子の透過軸が一致するように感圧接着剤を介して密着積層した。該積層一体品の視感度補正透過率と視感度補正偏光度を表2に示す。さらに、該積層一体品の反射型偏光素子側に、半透過半反射層としてAS-011のパールマイカが分散された感圧接着剤を密着積層し、さらに半透過半反射層としてAS-011のポリエチレンテレフタレートフィルムを密着積層することにより、半透過半反射性偏光素子を作製した。該半透過半反射性偏光素子の全光線透過率およびヘイズ率および視感度補正反射率を表3に示す。該半透過半反射性偏光素子の比較例1に対する透過受光強度比および反射輝度比を表4に示す。

これらの結果から、該半透過半反射性偏光素子を使用した半透過半反射型液晶表示装置は、「反射型」としての使用時には、従来の半透過半反射型偏光素子を使用したものと比べて画面の明るさはほぼ同じであり、「透過型」としての使用時には、従来の半透過半反射性偏光素子を使用したものと比べて明るい画面が提供できる。

【0047】

【実施例2】

二色性偏光素子にSR1872Aを使用した以外は、実施例1と同一の評価を行った。視感度補正透過率と視感度補正偏光度を表2に、全光線透過率およびヘイズ率および視感度補正反射率を表3に、比較例1に対する透過受光強度比およ

び反射輝度比を表4に示す。

これらの結果から、該半透過半反射性偏光素子を使用した半透過半反射型液晶表示装置は、「反射型」としての使用時には、従来の半透過半反射型偏光素子を使用したものと比べて画面の明るさはほぼ同じであり、「透過型」としての使用時には、従来の半透過半反射性偏光素子を使用したものと比べて明るい画面が提供できる。

【0048】

【実施例3】

二色性偏光素子にSR1882Aを使用した以外は、実施例1と同一の評価を行った。視感度補正透過率と視感度補正偏光度を表2に、全光線透過率およびヘイズ率および視感度補正反射率を表3に、比較例1に対する透過受光強度比および反射輝度比を表4に示す。

これらの結果から、該半透過半反射性偏光素子を使用した半透過半反射型液晶表示装置は、「反射型」としての使用時には、従来の半透過半反射型偏光素子を使用したものと比べて画面の明るさはほぼ同じであり、「透過型」としての使用時には、従来の半透過半反射性偏光素子を使用したものと比べて明るい画面が提供できる。

【0049】

【実施例4】

二色性偏光素子SR1862Aに、反射型偏光素子DBEFを、二色性偏光素子と反射型偏光素子の透過軸が一致するように感圧接着剤を介して密着積層した。該積層一体品の視感度補正透過率と視感度補正偏光度を表2に示す。さらに、該積層一体品の反射型偏光素子側に、半透過半反射層としてAS-011のパルマイカが分散された感圧接着剤を密着積層し、さらに半透過半反射層としてAS-031のポリエチレンテレフタレートフィルムを密着積層することにより、半透過半反射性偏光素子を作製した。該半透過半反射性偏光素子の比較例1に対する透過受光強度比および反射輝度比を表4に示す。

これらの結果から、該半透過半反射性偏光素子を使用した半透過半反射型液晶表示装置は、「反射型」としての使用時には、従来の半透過半反射型偏光素子を

使用したものと比べて画面の明るさはやや低下するものの、「透過型」としての使用時には、従来の半透過半反射性偏光素子を使用したものと比べて明るい画面が提供できる。

【0050】

[比較例2]

二色性偏光素子SR1862Aに、半透過半反射層としてAS-031のパールマイカが分散された感圧接着剤を密着積層し、さらに半透過半反射層としてAS-031のポリエチレンテレフタレートフィルムを密着積層することにより、従来の半透過半反射性偏光素子を作製した。該半透過半反射性偏光素子の全光線透過率およびヘイズ率および視感度補正反射率を表3に示す。

【0051】

[実施例5]

二色性偏光素子SR1862Aに、反射型偏光素子DBEFを、二色性偏光素子と反射型偏光素子の透過軸が一致するように感圧接着剤を介して密着積層し、さらに半透過半反射層としてAS-031のパールマイカが分散された感圧接着剤を密着積層し、さらに半透過半反射層としてAS-031のポリエチレンテレフタレートフィルムを密着積層することにより、半透過半反射性偏光素子を作製した。該半透過半反射性偏光素子の全光線透過率およびヘイズ率および視感度補正反射率を表3に示す。該半透過半反射性偏光素子の比較例2に対する透過受光強度比および反射輝度比を表5に示す。

これらの結果から、該半透過半反射性偏光素子を使用した半透過半反射型液晶表示装置は、「反射型」としての使用時には、従来の半透過半反射型偏光素子を使用したものと比べて画面の明るさはほぼ同じであり、「透過型」としての使用時には、従来の半透過半反射性偏光素子を使用したものと比べて明るい画面が提供できる。

【0052】

[実施例6]

二色性偏光素子にSR1872Aを使用した以外は、実施例4と同一の評価を行った。全光線透過率およびヘイズ率および視感度補正反射率を表3に、比較例

2に対する透過受光強度比および反射輝度比を表5に示す。

これらの結果から、該半透過半反射性偏光素子を使用した半透過半反射型液晶表示装置は、「反射型」としての使用時には、従来の半透過半反射型偏光素子を使用したものと比べて画面の明るさはほぼ同じであり、「透過型」としての使用時には、従来の半透過半反射性偏光素子を使用したものと比べて明るい画面が提供できる。

【0053】

【実施例7】

二色性偏光素子にSR1882Aを使用した以外は、実施例4と同一の評価を行った。全光線透過率およびヘイズ率および視感度補正反射率を表3に、比較例2に対する透過受光強度比および反射輝度比を表5に示す。

これらの結果から、該半透過半反射性偏光素子を使用した半透過半反射型液晶表示装置は、「反射型」としての使用時には、従来の半透過半反射型偏光素子を使用したものと比べて画面の明るさはほぼ同じであり、「透過型」としての使用時には、従来の半透過半反射性偏光素子を使用したものと比べて明るい画面が提供できる。

【0054】

【実施例8】

二色性偏光素子SR1862Aに、半透過半反射層としてAS-031のパルマイカが分散された感圧接着剤を密着積層し、さらに反射型偏光素子DBEFを、二色性偏光素子と反射型偏光素子の透過軸が一致するように密着積層することにより、半透過半反射性偏光素子を作製した。該半透過半反射性偏光素子の全光線透過率およびヘイズ率および視感度補正反射率を表3に示す。該半透過半反射性偏光素子の比較例2に対する透過受光強度比および反射輝度比を表5に示す。

これらの結果から、該半透過半反射性偏光素子を使用した半透過半反射型液晶表示装置は、「反射型」としての使用時には、従来の半透過半反射型偏光素子を使用したものと比べて画面の明るさはやや上昇し、「透過型」としての使用時には、従来の半透過半反射性偏光素子を使用したものと比べて明るい画面が提供で

きる。

【0055】

【発明の効果】

本発明の半透過半反射性偏光素子を用いれば、反射輝度は従来と同等でありながら、従来と同一消費電力でより明るい画面が得られる。したがって、従来と同一の画面輝度であれば消費電力を少なくすることができ、1回のバッテリー充電で長時間の液晶表示装置の使用ができるようになる。もしくは、バッテリーの容量を小さくし液晶表示装置の小型化・軽量化が可能となる。

【0056】

【表1】

	視感度補正透過率 (%)	視感度補正偏光度 (%)
SR1862A	43.2	99.9
SR1872A	44.1	99.5
SR1882A	45.2	96.7
DBEF	44.8	94.7

【0057】

【表2】

	視感度補正透過率 (%)	視感度補正偏光度 (%)
実施例1	40.9	100.0
実施例2	41.6	100.0
実施例3	42.1	99.8

【0058】

【表3】

	全光線透過率 (%)	ヘイズ率 (%)	視感度補正反射率 (%)
比較例1	14.3	91.6	26.1
実施例1	17.5	91.2	25.8
実施例2	17.8	91.3	26.9
実施例3	18.0	91.7	27.5
実施例4	16.4	82.1	25.1
比較例2	24.3	63.6	19.3
実施例5	26.0	66.3	19.1
実施例6	26.5	66.0	19.5
実施例7	26.7	65.7	20.0
実施例8	23.0	64.1	19.4

【0059】

【表4】

	透過受光強度比			反射輝度比
	435nm	545nm	612nm	
実施例1	1.48	1.44	1.37	0.97
実施例2	1.56	1.48	1.40	1.00
実施例3	1.64	1.51	1.44	1.07
実施例4	1.64	1.57	1.49	0.91

【0060】

【表5】

	透過受光強度比			反射輝度比
	435 nm	545 nm	612 nm	
実施例5	1.31	1.30	1.26	1.04
実施例6	1.37	1.32	1.30	0.99
実施例7	1.42	1.36	1.32	1.02
実施例8	1.11	1.19	1.20	1.08

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の半透過半反射性偏光素子の一例を示す断面模式図である。

【図2】

本発明の半透過半反射性偏光素子の一例を示す断面模式図である。

【図3】

鱗片状反射性粒子の樹脂体中における配向状態を示す断面模式図である。

【図4】

本発明の半透過半反射性偏光素子の一例を示す断面模式図である。

【図5】

本発明の半透過半反射性偏光素子の一例を示す断面模式図である。

【図6】

実施例における透過輝度評価装置の構成を示す断面模式図である。

【図7】

実施例における反射輝度評価装置の構成を示す断面模式図である。

【図8】

本発明の半透過半反射型液晶表示装置の一例を示す断面模式図である。

【図9】

従来の半透過半反射型液晶表示装置の一例を示す断面模式図である。

【符号の説明】

10：従来の半透過半反射型液晶表示装置

11：従来の偏光光源装置

1 2 : 従来の半透過半反射性偏光素子
2 0 : 液晶セル
2 1 : 背面側透明電極
2 2 : 前面側透明電極
2 3 : 液晶層
3 1 : 前面側二色性偏光素子
3 2 : 前面側位相差素子
4 1 : 背面側二色性偏光素子
4 2 : 背面側位相差素子
4 3 : 反射型偏光素子
4 5 : 感圧接着剤
4 6 : 従来の半透過半反射性フィルム
4 7 : 半透過半反射層
4 8 : 半透過半反射層
5 1 : 光源
5 2 : 導光板
5 3 : 反射板
5 4 : 白色ドット印刷
5 5 : 拡散シート
5 6 : レンズシート
5 7 : 光源装置
6 1 : 樹脂体
6 2 : 鱗片状反射性粒子
7 1 : 半透過半反射性偏光素子
7 2 : 偏光光源装置
7 4 : 偏光光源装置
7 5 : 半透過半反射型液晶表示装置
8 1 : 測光部
8 2 : 光ファイバー

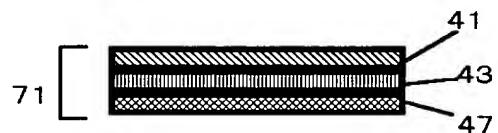
83 : 輝度計

84 : 環状螢光灯

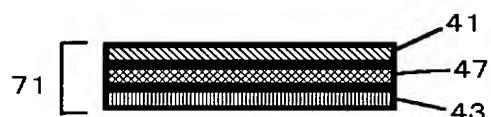
85 : 黒紙

【書類名】 図面

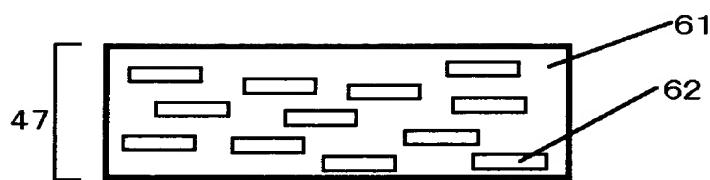
【図1】



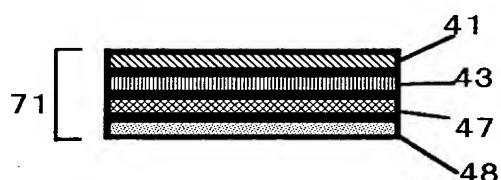
【図2】



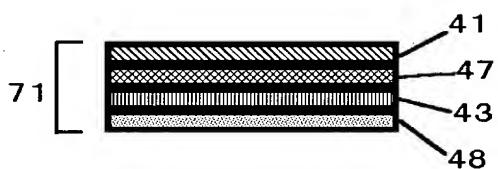
【図3】



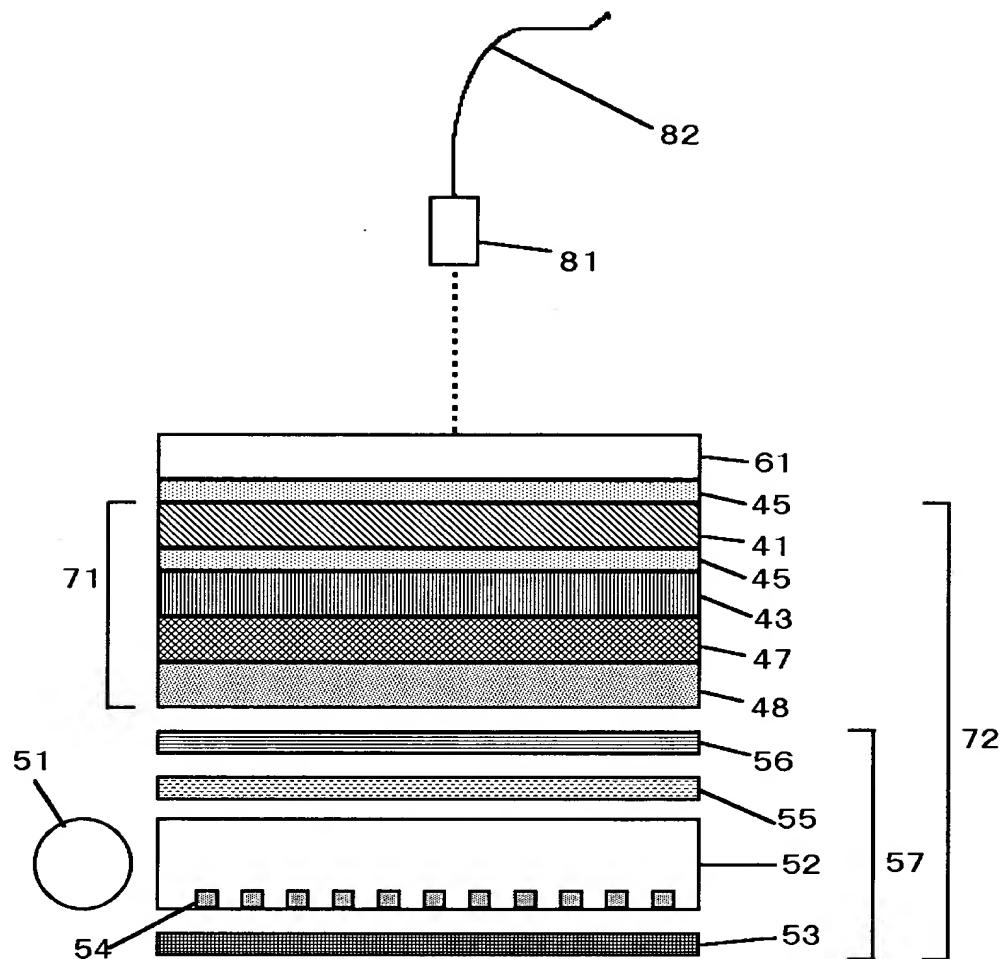
【図4】



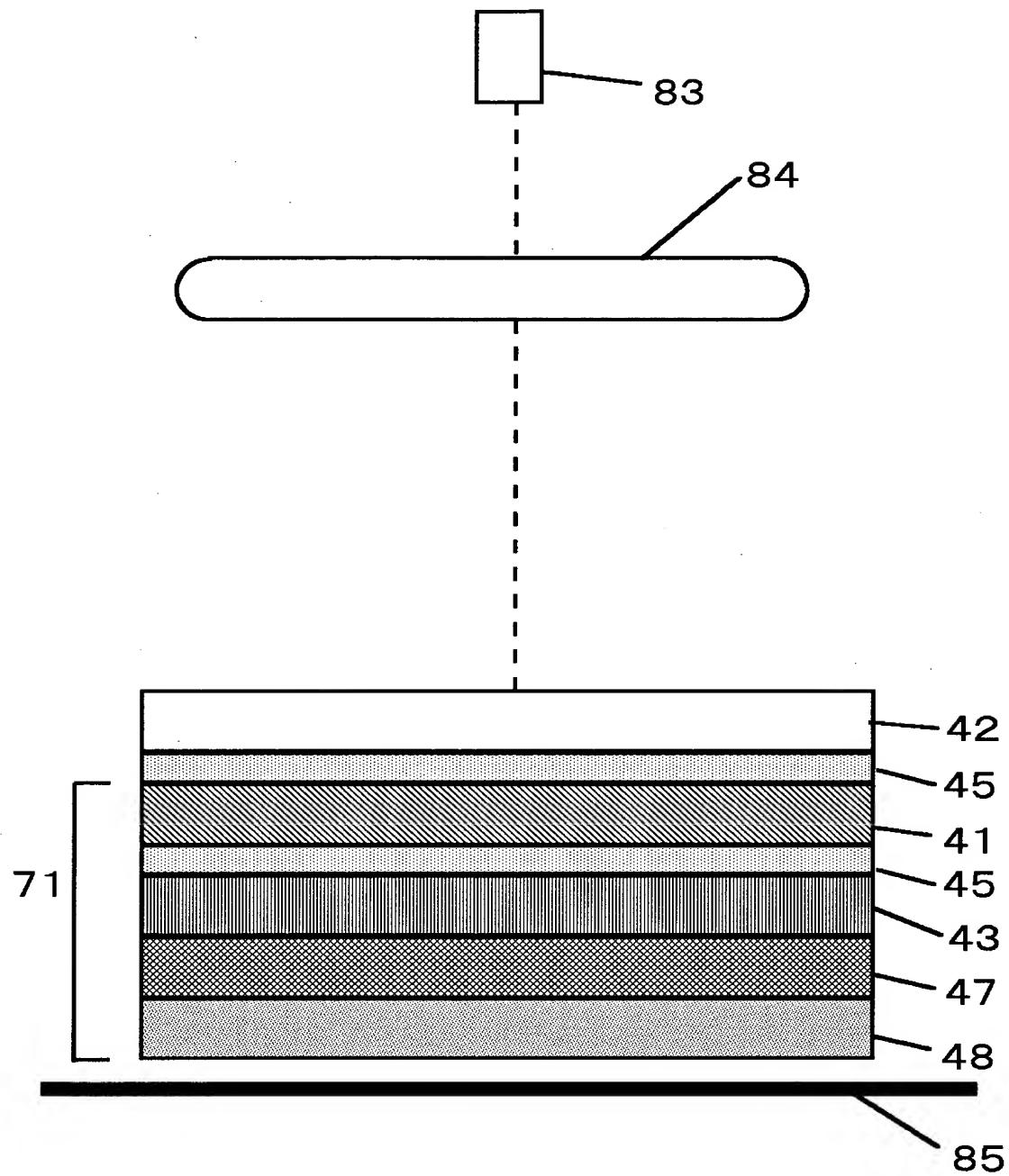
【図5】



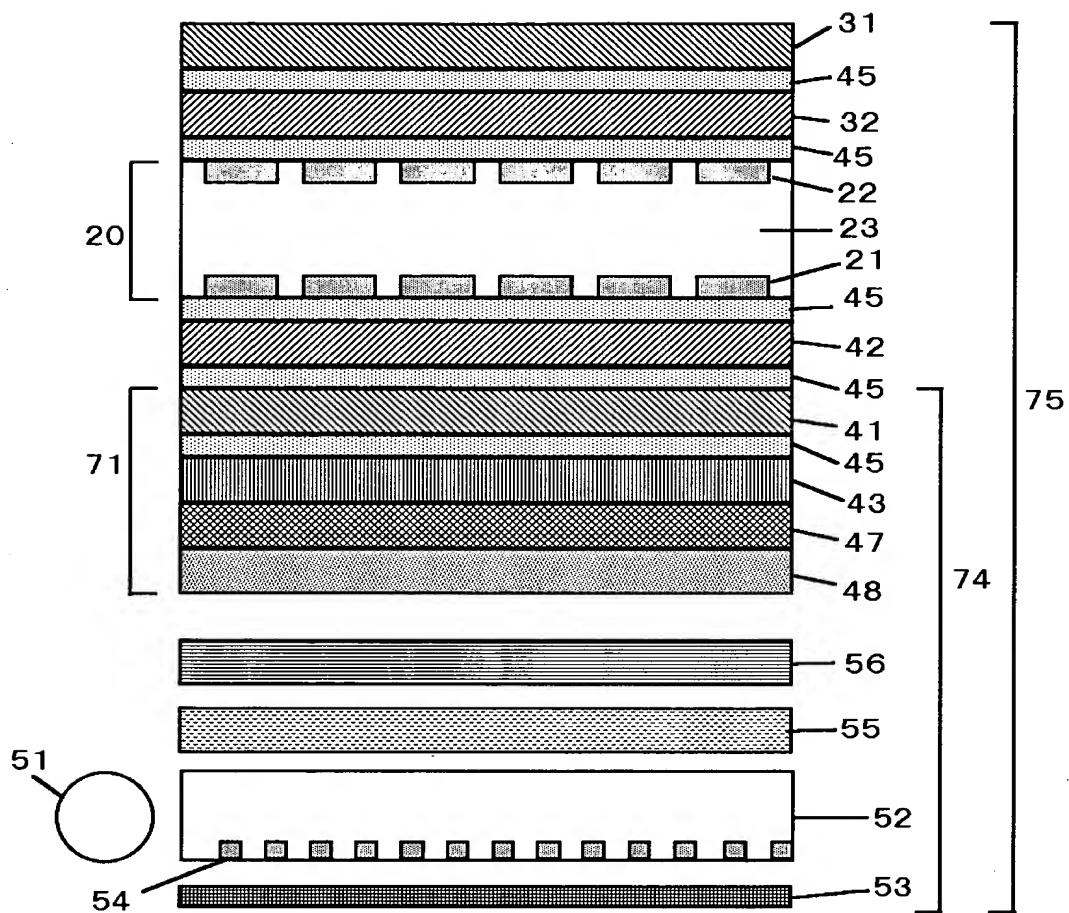
【図6】



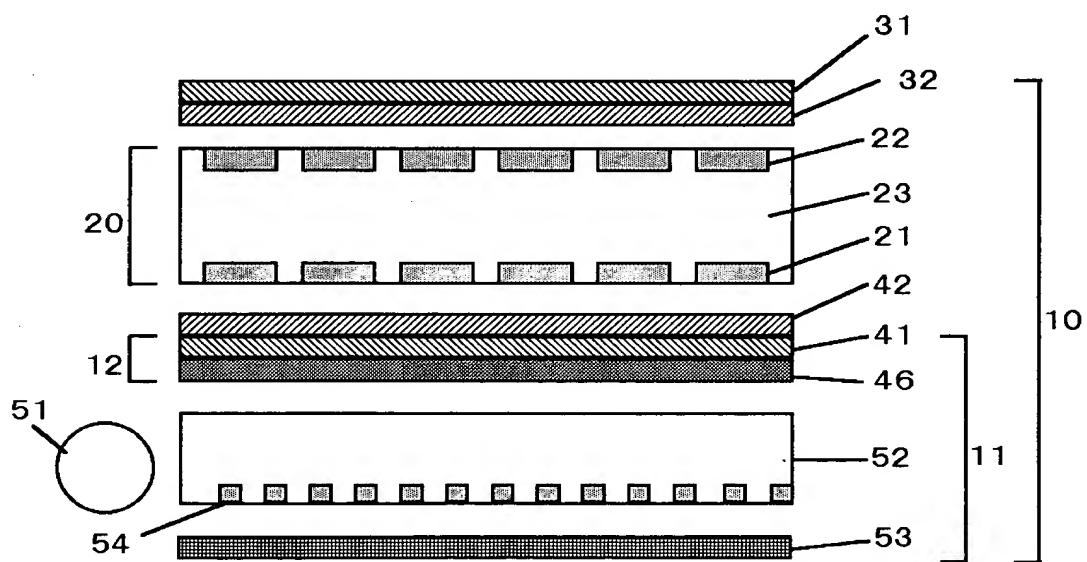
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来と同等の反射輝度を有しながら従来よりも透過輝度が明るい半透過半反射型液晶表示装置を与える半透過半反射性偏光素子を提供する。

【解決手段】 二色性偏光素子（41）と反射型偏光素子（43）と半透過半反射層（47）とが、二色性偏光素子の透過軸と反射型偏光素子の透過軸とが同一方向になるように積層されてなることを特徴とする半透過半反射性偏光素子（71）。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000002093]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
氏 名 住友化学工業株式会社



Creation date: 05-11-2004

Indexing Officer: ATRAN2 - AI-FUONG TRAN

Team: OIPEBackFileIndexing

Dossier: 09776671

Legal Date: 03-13-2001

No.	Doccode	Number of pages
1	CTMS	1

Total number of pages: 1

Remarks:

Order of re-scan issued on